

Kazimierz CHOROŚ¹
Marek KOPEL²

TELEKONSULTACJE INTERNETOWE W SYSTEMIE STOPKA NA WYDZIALE INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ

W roku akademickim 2001/2002 na Wydziale Informatyki i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej wdrożono eksperymentalnie system teleedukacji StOPKa, który został wykorzystany do prowadzenia konsultacji internetowych. System StOPKa jest zbudowany z darmowych, ogólnodostępnych narzędzi wideokonferencyjnych. W przypadku „pokojów telekonsultacji” są to Netmeeting i Groove. Cały system skonstruowany jest jako witryna teleedukacyjna, która może pełnić rolę wirtualnej uczelni. Dzięki temu praca w systemie jest możliwa z każdego terminala wyposażonego w przeglądarkę internetową, kamerę internetową, mikrofon i zestaw słuchawkowy. Wdrożenie systemu telekonsultacji pozwoliło studentom na zapoznanie się z podstawowymi technikami wideokonferencji. Poza tym najczęściej było pierwszym zetknięciem się z kulturą telespotkań i pierwszym doświadczeniem zdalnej współpracy w środowisku internetowym.

W referacie przedstawione zostaną doświadczenia zarówno w aspekcie technicznym jak i organizacyjnym z pracy w systemie StOPKa.

1. WROWADZENIE

Teleedukacja, czyli zdalne nauczanie to zjawisko, które pojawiło się na długo przed erą Internetu. Jej genezy należy szukać w braku szkół na terenach o niskiej gęstości zaludnienia oraz braku dostępu do specjalistycznej wiedzy, której nauczycieli jest niewiele. Ten typ edukacji początkowo korzystał z usług poczty. Nauczyciel wysyłał uczniom materiały edukacyjne w formie drukowanej i taśm audio lub wideo [9]. Uczeń odsyłał rozwiązane zadania i ewentualne pytania. Forma ta została usprawniona wraz z rozpowszechnieniem poczty elektronicznej. Skrócenie czasu komunikacji pozwoliło na nauczanie bardziej intensywne. Ciągłe jednak było to nauczanie asynchroniczne - nie było bezpośredniego dialogu pomiędzy uczącym a nauczonym. Fakt ten zmieniła technologia wideokonferencji [2,5]. Rozwój sieci Internet spowodował szeroki dostęp do usług

¹ Wydziałowy Zakład Systemów Informacyjnych, Wydział Informatyki i Zarządzania,, Politechnika Wrocławska, Wyb. S. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław,(e-mail: choros@zsi.pwr.wroc.pl).

² Wydziałowy Zakład Systemów Informacyjnych, Wydział Informatyki i Zarządzania,, Politechnika Wrocławska, Wyb. S. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, (e-mail: kopel@zsi.pwr.wroc.pl.)

telematycznych i poprzez internetową wideokonferencję wpłynął na gwałtowny rozwój teleedukacji synchronicznej [4].

2. WIDEOKONFERENCJA

Pierwsza wideokonferencja odbyła się w 1930 roku pomiędzy dwoma lokalizacjami firmy AT&T w Nowym Jorku. Było to synchroniczne przesyłanie obrazu i dźwięku, przy wykorzystaniu mikrofonów i kamer. Wraz rozpowszechnieniem telefonii analogowej powstał pomysł wideotelefonii, czyli możliwości słyszenia i widzenia rozmówcy na drugim końcu kabla. Jednak technologia ta nie zdobyła takiej popularności jak pierwotna telefonia. Głównym powodem braku zainteresowania wideofonami była ich zbyt wysoka cena. Drugą młodość wideokonferencja zaczęła przeżywać wraz z pojawieniem się terminali wideokonferencyjnych opartych na komputerze osobistym [3,8]. Początkowo potrzebna była dodatkowa karta, która sprzętowo realizowała kompresję i dekompresję obrazu i dźwięku. Jednak potężowy wzrost mocy obliczeniowej komputerów dostępnych na rynku i nowe metody kompresji sprawiły, że dziś dowolny komputer może stać się terminalem wideokonferencyjnym.

Wraz z powstaniem technologii strumieniowania danych audio i wideo w sieci bez gwarantowanej jakości usług, jaką w większości jest Internet, transmisja przekazu audiowizualnego pomiędzy komputerami przestała być problemem. Ale komputer w odróżnieniu od wideofonu posiada o wiele większe możliwości niż przesyłanie obrazu i dźwięku. Komputer wykorzystuje się do pracy w prawie każdej dziedzinie. Mając bezpośrednią łączność można pracować wspólnie pomimo fizycznej odległości. W ten sposób technologia wideokonferencji rozwinęła się o dodatkowe usługi charakterystyczne dla wideokonferencji internetowej, gdzie rolę terminala pełni komputer osobisty z podłączoną kamerą i mikrofonem. Usługi te, to przede wszystkim współdzielenie dokumentów, aplikacji i pulpitu. Praca nad współdzielonym dokumentem wygląda następująco: jeden komputer, posiadający dokument fizycznie na dysku staje się serwerem dla pozostałych uczestników telespotkania. Pozwala to każdemu z nich na edycję dokumentu tak, jakby był on lokalnie na jego komputerze, jednak jego zmiany są od razu widoczne dla pozostałych. Przy takiej synchronizacji zacierą się bariera braku kontaktu bezpośredniego. Podobnie jest w przypadku dzielenia aplikacji, czy całego wirtualnego pulpitu. Wystarczy, że jeden z uczestników wideokonferencji posiada aplikację, czy całe środowisko potrzebne do pracy. Pozostali łączą się z nim i współpracują zdalnie na jego pulpicie. Daje to szczególne korzyści, gdy serwerem jest dobrze wyposażony komputer stacjonarny, a klientami laptopy współpracowników będących np. w delegacji służbowej. Inną standardową usługą wideokonferencji jest wirtualna tablica. Implementowana jest ona najczęściej, jako biała przestrzeń, na której każdy z uczestników telespotkania może pisać i rysować przypisanym mu kolorem. Wygląda to podobnie jak w wypadku współdzielenia dokumentu graficznego, jednak nie wymaga dodatkowej aplikacji, a każdy z uczestników może na tablicy przesuwając swój widoczny dla wszystkich wskaźnik.

Warto zauważyć, że każdy system wideokonferencji internetowej posiada opcję rozmowy tekstowej. Jest ona bardzo przydatna w przypadku niestabilnego łącza

internetowego, gdy przy nagłym zawężeniu przepustowości obraz i dźwięk mogą stać się nieczytelne. Poza niewielkimi wymaganiami względem łącza, komunikacja tekstowa jest często preferowana ze względu na przyzwyczajenie, bądź potrzebę prywatności. Bardziej rozbudowane systemy wideokonferencyjne posiadają dodatkowe usługi, poszerzające zakres zdalnej współpracy [10,11]. Pozwalają one na wspólne (synchroniczne) przeglądanie sieci WWW, tworzenie wspólnych katalogów dokumentów i kontaktów, współedytowanie terminarzy i rozkładów zajęć, itd.

3. STOPKA

StOPKa, czyli STudia On-line Przy Komputerze, to system teleedukacyjny, który powstał w ramach pracy magisterskiej [6]. Był to dowód dla tezy: „Wideokonferencja nie musi już być domeną wyłącznie wielkich firm i nie musi wiązać się z ogromnymi nakładami finansowymi”. StOPKa pełni rolę środowiska zdalnego nauczania i ma postać wirtualnej uczelni. Są w niej wyszczególnione miejsca do prowadzenia zajęć, konsultacji, samodzielnego zgłębiania wiedzy oraz nawiązywania uczelnianych znajomości. Oczywiście system ten nie może działać samodzielnie, ale jako zdalnie dostępny suplement rzeczywistych studiów. Jednak gdyby założyć odpowiednią samodyscyplinę studentów, pominąć sprawę dziekanatu (legitymacje, dyplomy, itd.) i spraw związanych z ocenianiem, zaliczaniem i egzaminowaniem - witryna StOPKi mogłaby być globalnie dostępną szkołą internetową.

Witryna StOPKi składa się z 5 części. Pierwszą jest HALL, w którym znajduje się tablica ogłoszeń. Tablica ogłoszeń ma formę przewodnika po witrynie: zawiera plan i opis wirtualnych miejsc teleuczelni, terminarz prowadzonych zajęć, ogłoszenia drobne i aktualności. Z HALLu można przejść do Sali Wykładowej, Pokoju do Konsultacji, Biblioteki, Laboratorium lub Klubu StOPKi.

Sala Wykładowa to strona witryny, na której transmitowane są wykłady. Transmisja ta odbywa się poprzez strumieniowanie obrazu i dźwięku w formacie *RealMedia*. Dla wolniejszych łączy można wybrać opcję strumieniowania samego dźwięku. Obraz jest wtedy wyświetlany i odświeżany co 5 sekund przez aplet Javy. Jednocześnie z transmisją audio-video użytkownik systemu widzi slajdy z wykładu z postaci prezentacji typu PowerPoint. Aby zapewnić komunikację dwustronną podczas wykładu, wszyscy słuchacze mają do dyspozycji 2 kanały IRC. Pierwszy służy do zadawania pytań prowadzącemu wykład, a drugi może zastępować szeptanie pomiędzy studentami w czasie wykładu.

Kolejnym pomieszczeniem wirtualnej uczelni jest Pokój do Konsultacji. Strona ta jest środowiskiem wideokonferencyjnym służącym do telespotkań prowadzącego ze studentami. Pokój działa w oparciu o standardowe narzędzie wideokonferencyjne dostępne w systemie Windows, czyli NetMeeting. Wy tłumaczeniem wyboru tego narzędzia jest jego popularność wśród użytkowników komputerów osobistych. NetMeeting standardowo obsługuje przesyłanie obrazu, dźwięku i tekstu. Pozwala współdzielić aplikacje i pulpit oraz posiada opcję wirtualnej tablicy. Dodatkowo telekonsultacje mogą być rozszerzone o dodatkowe usługi wideokonferencyjne poprzez użycie aplikacji Groove. Pozwala ona skonfigurować współdzielone środowisko pracy poprzez dobór komponentów. Najważniejsze komponenty,

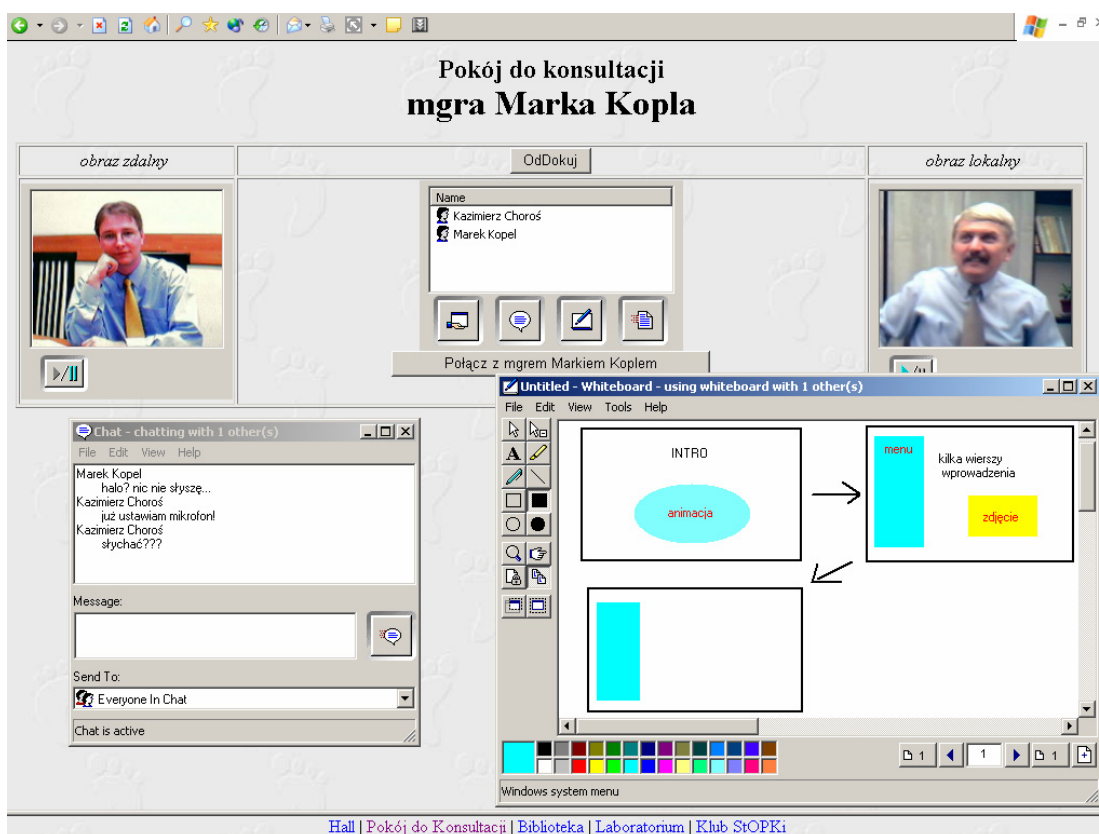
to notatnik, tablica, przeglądarka internetowa, kalendarz, zbiór plików, kolekcja obrazków, menadżer kontaktów, forum dyskusji (na kształt list dyskusyjnych) oraz narzędzia do strukturalizowania pomysłów.

Biblioteka i Laboratorium w systemie StOPKa to miejsca przeznaczone do samokształcenia. Pierwsze z nich służy do zdobywania wiedzy teoretycznej poprzez dodatkowe materiały do wykładu i odnośniki literaturowe. Drugie miejsce to forum wymiany wiedzy praktycznej przez studentów systemu StOPKa. Znaczący to, że strona ta jest aktualizowana przez prowadzących i przez uczących się.

Ostatni element systemu to Klub StOPKi. Klub to miejsce, do którego zagląda się po lub pomiędzy zajęciami, aby wymienić opinie lub nawiązać nowe znajomości. Strona ta działa na zasadzie kanału IRC. Miejsce to może być również pierwszym krokiem do wideospotkania. Spotykające się tam osoby mogą wymienić swoje adresy, uzgodnić wykorzystywane narzędzia wideokonferencyjne itp.

4. WDROŻENIE SYSTEMU StOPKa

4.1. TELEKONSULTACJE



Rys.1. Pokój do Konsultacji w systemie StOPKa

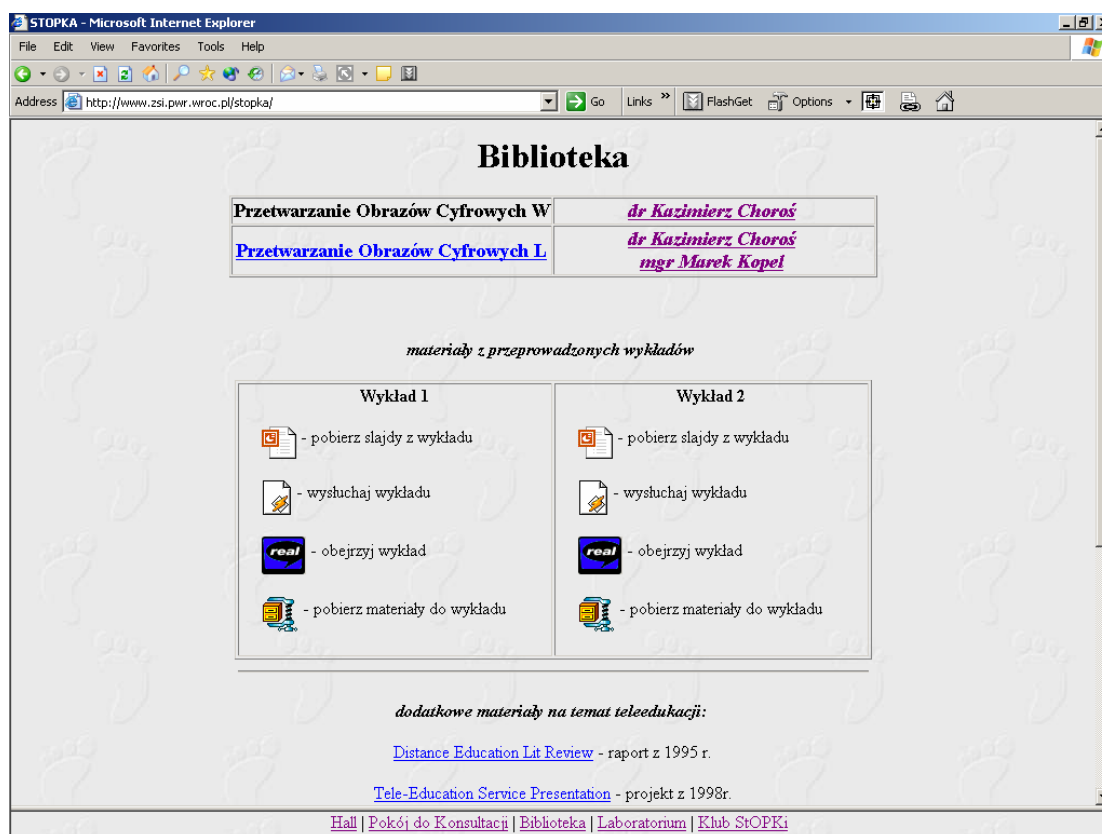
System StOPKa został wdrożony na początku roku akademickiego 2001/2002 w Zakładzie Systemów Informatycznych. W pierwszym etapie uruchomione zostały

telekonsultacje prowadzone przez 2 pracowników naukowo-dydaktycznych Wydziału Informatyki i Zarządzania, autorów pracy. Telekonsultacje były możliwe raz w tygodniu o stałej porze oraz w dowolnym innym czasie, ale po uprzednim umówieniu się za pośrednictwem poczty komputerowej. Najłatwiejszy dostęp do systemu StOPKa możliwy był za pośrednictwem serwisu internetowego Zakładu Systemów Informacyjnych (www.zsi.pwr.wroc.pl), gdzie obok informacji o godzinach tradycyjnych konsultacji znajduje się odsyłacz do stron systemu StOPKa.

Wdrożenie systemu telekonsultacji pozwoliło studentom na zapoznanie się z podstawowymi technikami wideokonferencji. Poza tym najczęściej było pierwszym zetknięciem się z kulturą telespotkań i pierwszym doświadczeniem zdalnej współpracy w środowisku internetowym.

4.2. TELEBIBLIOTEKA

Obecnie w systemie StOPKa rozwijany jest moduł Biblioteka [1], w którym znajdują się materiały wideo, zawierające wykłady dla studentów naszego Wydziału. Moduł ten oparty jest na technologii wideo na żądanie (ang. Video-on-Demand – VoD).



Rys.2. Biblioteka systemu StOPKa

Wideo na żądanie jest interaktywnym systemem multimedialnym, który pracuje na zasadach zbliżonych do telewizji kablowej, z tą jednak różnicą, że użytkownik ma do

wyboru filmy z obszernej bazy materiałów wideo. Indywidualni użytkownicy mają możliwość oglądania programów o wybranej przez siebie porze – jest to rodzaj nowoczesnej wideołeczki, która zostaje przeniesiona wprost do naszych domów [7].

W systemach VoD wykorzystywane jest strumieniowe przesyłanie danych, polegające na tym, iż film wideo przesyłany strumieniowo może być wyświetlany już w czasie przesyłania go do odbiorcy, a nie jak to ma miejsce w standardowych rozwiązaniach, tzn. po otrzymaniu przez odbiorcę całego filmu. Przy strumieniowej transmisji danych zazwyczaj wykorzystuje się prosty protokół UDP, umożliwiający stałe przesyłanie danych bez potwierdzenia ich dotarcia do punktu przeznaczenia.

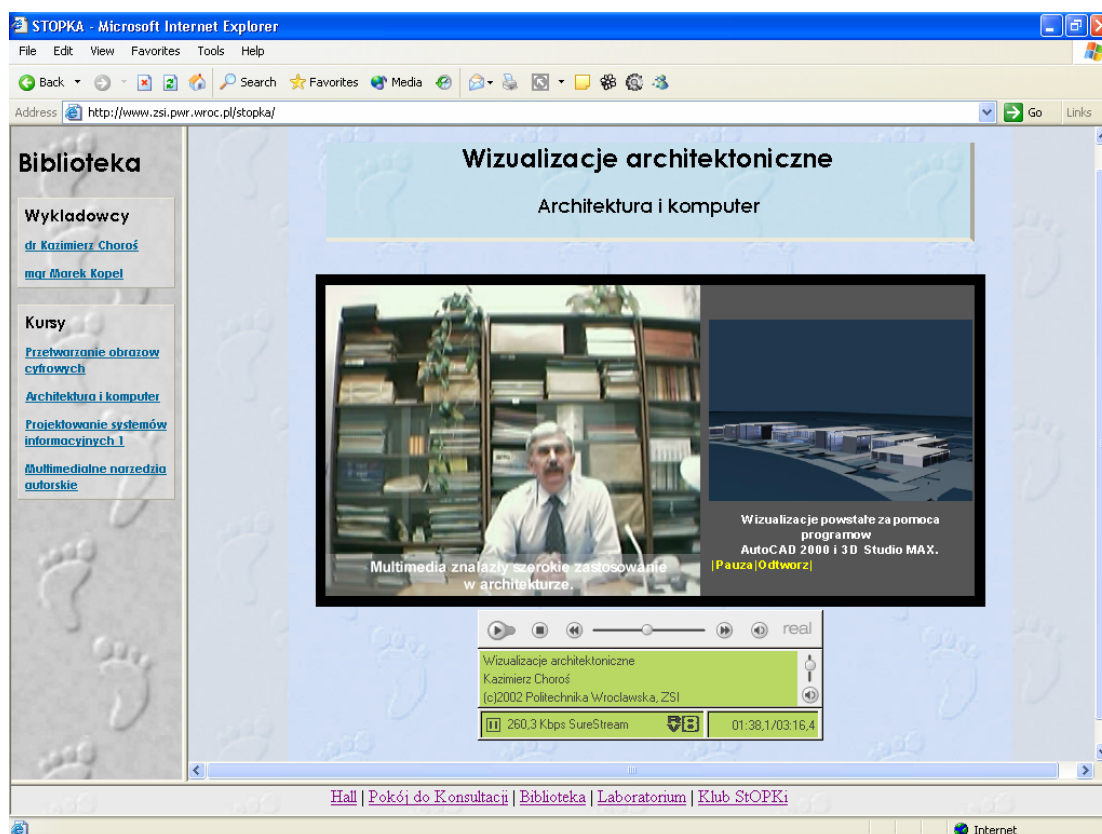
Powszechnie wykorzystywanym protokołem w Internecie jest TCP. Zapewnia on niezawodne przesyłanie danych w środowisku IP, gwarantuje niezawodność dostarczania pakietów (z pomocą mechanizmów sekwencjonowania, potwierdzenia przesłania i retransmisji pakietów), przeprowadza efektywną kontrolę przepływu i przeciążeń oraz pracę w pełnym układzie dwukierowym i multipleksowanie.

W protokole TCP zastosowano mechanizm polegający na tym, że nadawca może wysłać jedynie określoną liczbę pakietów do momentu otrzymania komunikatu o poprawności przesłania poprzedniej serii. Nadawca nie może więc wysłać informacji w szybszym tempie, niż odbiorca może je odebrać, dzięki czemu nie doprowadza się do przeciążenia, powstałego w wyniku bardzo dużych retransmisji i w konsekwencji nie generuje się opóźnień w transmisji. Pakiety, które nie zostaną potwierdzone po określonym czasie, wysyłane są ponownie. Jeśli retransmisje nie występują, liczba wysyłanych pakietów jest zwiększana, aby umożliwić szybsze przesyłanie informacji. Niestety protokół TCP nie obsługuje transmisji jeden-do-wielu.

Natomiast UDP (ang. User Datagram Protocol) jest bezpołączeniowym protokołem transportowym, który nie zapewnia żadnych gwarancji dostarczenia, gdyż nie posiada mechanizmów zabezpieczeń przed przesyłaniem zduplikowanych pakietów, nie kontroluje przepływu pakietów i nie retransmituje pakietów. Dzięki tej prostocie UDP, możliwe stało się zredukowanie wielkości nagłówka protokołu, minimalizacja opóźnień w dostarczaniu danych, oprogramowanie dodatkowych funkcjonalności, w tym transmisje jeden-do-wielu. UDP doskonale nadaje się do strumieniowania wideo, gdyż pozwala na przesyłanie danych w czasie rzeczywistym. Ponadto UDP jest protokołem bezpołączeniowym, gdyż może wysłać pakiety bez nawiązania połączenia z odbiorcą. Wypełniane są jedynie odpowiednie pola w nagłówku UDP informacją kontrolną protokołu (ang. *Protocol Control Information*, PCI), która wraz z danymi jest przesyłana w celu transmisji do protokołu IP.

UDP nie przekazuje jednak wystarczających informacji, potrzebnych odbiorcy strumienia wideo. Takie dane to, m.in. kolejny numer pakietu, pozwalający wykryć zgubienie pakietu w sieci oraz informacja o momencie pobrania próbki obrazu lub dźwięku, dzięki której można, m.in. wyeliminować potencjalne zniekształcenia, spowodowane zmiennym opóźnieniem, wprowadzanym przez sieć (np. za pomocą buforowania u odbiorcy). Te i inne parametry konieczne dla poprawnego odbioru wideo są przenoszone przez protokół RTP (*Real-time Transport Protocol*), specjalny protokół do transportu danych w czasie rzeczywistym, stworzony w 1996 r.

W przypadku strumieniowania danych multimedialnych najważniejsze jest wysyłanie danych w czasie rzeczywistym, nawet duże przekłamania bądź utrata części danych jest mniej znacząca. Ponadto usterki w obrazie są mniej denerwujące dla uczestnika telekonferencji niż zakłócenia w dźwięku. Dźwięk musi docierać regularnie, praktycznie bez zakłóceń, gdyż tylko wówczas zapewniony zostanie komfort komunikacji.



Rys.3. Telewykład w systemie StOPKa

Obecnie w systemie StOPKa dostępnych jest kilka krótkich filmów, prezentujących streszczenia wykładów, retransmitowanych z wykorzystaniem technologii strumieniowania. Słuchając takiego telewykładu widzimy wykładowcę, w niektórych przypadkach w trakcie transmisji wykładu wyświetlany jest tekst wykładu w postaci napisów na dole ekranu, dodatkowo obok obrazu wykładowcy zamieszczane są materiały dydaktyczne (plansze, obrazy, rysunki, schematy itp.).

5. DOŚWIADCZENIA Z WDROŻENIA SYSTEMU StOPKa

Obserwacje częstotliwości i sposobów wykorzystania systemu StOPKa przez studentów pozwalają na sformułowanie następujących wniosków, które określiliśmy jako szanse i bariery rozwoju tej formy pracy dydaktycznej.

5.1. SZANSE ROZWOJU TELENAUCZANIA

Szanse i bariery rozwoju telenauczania są dwójakiego rodzaju: technologiczne i psychologiczne.

Szanse technologiczne to:

- łatwy dostęp do Internetu

Internet stał się powszechną formą komunikacji między ludźmi. Dostęp do Internetu, szczególnie w środowisku akademickim, jest coraz większy. W Politechnice Wrocławskiej wszyscy studenci, bez względu na kierunek kształcenia, mają nieograniczony dostęp do sieci Internet. Akademicy Politechniki mają również sieć komputerową, podłączoną do Internetu. Nie ma więc przeszkód, by studenci mieszkający w studenckich akademikach korzystali z form teledukacji.

- wzrost przepustowości sieci

Dynamicznie rozwijająca się technologia sieciowa powoduje, iż przepustowości sieci są coraz większe, co ma szczególne znaczenie przy przesyłaniu danych multimedialnych. Standardem stały się teraz łącza o przepustowości 100 Mb.

- wzrost popularności narzędzi wideokonferencyjnych

Narzędzia wideokonferencyjne [3] integrowane są obecnie z systemami operacyjnymi, dzięki czemu każdy użytkownik komputera posiada oprogramowanie niezbędne do korzystania z systemów teledukacji. Ponadto wiele narzędzi telekonferencyjnych udostępnionych jest w Internecie jako oprogramowanie bezpłatne.

- rozwój wszelkich środków komunikacji międzyludzkiej, wykorzystującej przekaz wideo (w tym m.in. wideotelefony, TV komórkowa itp.)

Wszyscy stopniowo zaczynamy się oswajać z myślą, iż przekaz obrazu będzie standardowym rozwiązaniem, stosowanym nie tylko w Internecie, ale także np. w wideotelefonach.

Z kolei szanse określone jako psychologiczne to:

- rosnąca świadomość internetowa

Internet, jak już wspomniano, stał się powszechnym narzędziem komunikacji. Stąd terminologia internetowa, techniki pracy z Internetem, multimedialność systemów, coraz większa obecność multimediiów w Internecie powodują, iż problemy te przestały być domeną specjalistów informatyki czy też telekomunikacji.

- edukacja informatyczna w szkołach

Informatyka nauczana jest już w każdej szkole. Szkolne pracownie komputerowe są coraz częściej podłączone do Internetu.

- popularność tego typu form kontaktu wśród części społeczeństwa

Mówi się o kształtowaniu się społeczności internetowej. Wiele osób nie wyobraża już sobie funkcjonowania bez połączeń sieciowych, bez stałego internetowego kontaktu ze światem.

W wielu domach komputery funkcjonują całą dobę i są podstawowym źródłem informacji i komunikacji.

5.2. BARIERY ROZWOJU TELENAUCZANIA

Niestety dostrzegamy również wiele barier rozwoju nie tylko telekonsultacji, ale w ogóle telenauczania. Bariery technologiczne to:

- mała popularność kamer internetowych i mikrofonów

Mimo niskich cen kamery internetowe, a także mikrofony, nie są zbyt popularne. Okazało się, że w przypadku społeczności studenckiej jest to najpoważniejsza bariera rozwoju systemów teledukacji.

- mała przepustowość sieci

Mimo dynamicznego rozwoju technologii komunikacyjnych i stałego wzrostu przepustowości sieci nasze oczekiwania, co do szybkości przesyłania danych, są coraz większe. Transmisje danych multimedialnych nie są jeszcze niestety realizowane z zadowalającą prędkością.

- ściany blokujące przesyłanie wideo (multimediów) w sieci Internet

Ze względu na to, że przesyłanie danych multimedialnych, głównie sygnału wideo powoduje, że czas oczekiwania na inne dane zwiększa się znacznie, w wielu przypadkach „ściany ogniowe” zabezpieczające lokalne sieci nie przepuszczają tego typu transmisji.

Liczne są również bariery psychologiczne:

- dostrzegana potrzeba anonimowości

Człowiek potrzebuje czasami być anonimowym. Dlatego zdarza się, iż nie zawsze chcemy być rozpoznawani, zauważeni, obserwowani. Kamera internetowa odbiera nam tę intymność. Zmusza świadomie bądź nieświadomie do wręcz sztucznego zachowania i odbiera nam naszą naturalność.

- przyzwyczajenie do anonimowości w Internecie

Internet od samego początku był komunikacją pozwalającą na anonimowość. Ta anonimowość w Internecie odpowiada bardzo wielu osobom, czują się oni bardziej swobodnie, potrafią nawiązywać łatwy kontakt z innymi, śmiało wypowiadają swoje poglądy, często bulwersujące, bardzo odważne, kontrowersyjne, ale dzięki temu te kontakty i dyskusje są bardzo szczerze.

- strach przed „inwigilacją”

Kamera internetowa często postrzegana jest jako metoda „podglądania” innych, a więc jako technika inwigilacji. W informacjach powszechnych mediów często słychać złowieszczo brzmiące relacje, jak to bez kontroli użytkownika komputera pobierany jest obraz i przesyłany do innych.

- brak kanonów zachowania w trakcie telespotkań

Powszechność komputerów i środowiska internetowego spowodowały, że wykształciła się już kultura porozumiewania się np. za pomocą listów komputerowych. Systemy telekonferencyjne będące w coraz większym użyciu dopiero taką kulturę kształtują na wzór na przykład zwyczajów z telefonii tradycyjnej lub komórkowej.

- potrzeba kontaktu bezpośredniego

Tak jak nigdy rozmowa telefoniczna nie zastąpi kontaktu bezpośredniego, tak zapewne systemy telekonferencyjne nie wykluczą spotkań bezpośrednich.

- łatwość pracy wspólnej nad tekstem na papierze

Nie tylko w przypadku konsultacji akademickich, często preferujemy pracę nad wzorem matematycznym czy jakimś rysunkiem, posługując się kartką papieru, która jest wówczas wygodniejsza od wirtualnej tablicy komputerowej. Zazwyczaj studenci wychodzący z konsultacji zabierają popisane i pokreślone kartki, które pozwalają im później w domu odtworzyć przebieg rozmowy i przypominają o dyskutowanych problemach i ich niuansach.

- przyzwyczajenie do materiałów papierowych

Także w przypadku innych materiałów dydaktycznych wolimy wersję papierową niż elektroniczną. Łatwiej czyta się wydrukowaną książkę w fotelu, niż elektroniczną przed ekranem monitora komputerowego, choć oczywiście do dalszej pracy edycyjnej preferujemy wersje elektroniczne materiałów.

- rozpraszenie uwagi przez środowisko multimedialne i sieciowe

Z jednej strony podziwiamy możliwości, jakie daje komputer i połączenie sieciowe, ale czasami niestety to bogactwo informacji „wokół nas” rozprasza naszą uwagę i nie pozwala się nam skupić na właściwej pracy. Ileż to razy zadajemy sobie pytanie po wielu godzinach „spędzonych w Internecie”, co właściwie robiliśmy przez ten czas.

6. UWAGI KOŃCOWE

Funkcjonowanie systemu teleedukacji StOPKa uwarunkowane jest kilkoma głównymi czynnikami. Po pierwsze, niezbędne jest zwiększenie przepustowości łączy internetowych, szczególnie użytkowników systemu, pracujących poza siecią budynków i akademików Politechniki Wrocławskiej. Po drugie, by dane multimedialne przechowywane w systemie StOPKa były atrakcyjne, muszą być zgromadzone ich duże zasoby (dotyczy to szczególnie Telebiblioteki), a więc jak w każdym systemie informacyjnych liczy się nie tylko wykorzystana technologia informatyczna, ale również, a może przede wszystkim, zasoby informacyjne systemu. I po trzecie, systemy teleedukacji potrzebują nowej kultury zachowań uczestników telekonferencji oraz nowych form dydaktycznych adekwatnych do nowych form telekontaktów.

LITERATURA

- [1] BIEŃ R., *Multimedialny system w sieci Internet zrealizowany w oparciu o technologię wideo na żądanie*, Politechnika Wroclawska, Wydział Informatyki i Zarządzania, 2002 (praca magisterska).
- [2] CHOROŚ K., KOPEL M., *Studia na odległość*, TELE.NET FORUM 2001, nr 10, s. 54-57.
- [3] CHOROŚ K., KOPEL M., *Narzędzia wideokonferencyjne*, TELE.NET FORUM, 2001, nr 11, s. 55-59.
- [4] COLLIS B., *Tele-Learning in a Digital World: The Future of Distance Learning*. International Thompson. Computer Press, London 1996.
- [5] KODAMA M., *Distance learning using video terminals – an empirical study*, International Journal of Information Management, 2001, Vol. 21., s. 227-243.
- [6] KOPEL M., *Analiza i prezentacja technologii wideokonferencji na przykładzie internetowego systemu teleedukacji*, Politechnika Wroclawska, Wydział Informatyki i Zarządzania, 2001 (praca magisterska).

- [7] Rajapakshe H., Quek D.P., *Video on Demand*, 1995
(http://www.doc.ic.ac.uk/~nd/surprise_95/journal/vol4/shr/report.html - 3.10.2001 r.).
- [8] *Telekomunikacja. Wideokonferencje*, ComputerWorld, 11 czerwca 2001 r., s. 14-22.
- [9] TRUMAN B. E., *Distance Education in Post Secondary Institutions and Business*, University of Central Florida,
(<http://pegasus.cc.ucf.edu/~btruman/dist-lr.html> - 14.05.2002 r.).
- [10] III Ogólnopolska Konferencja "*Warsztaty ISDN - Wrocław 2000*", Wrocław 6-7.04.2000 r., materiały konferencyjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.
- [11] II Ogólnopolska Konferencja "*Internet - Wrocław 2000*", Wrocław 4-5.12.2000 r., materiały konferencyjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.